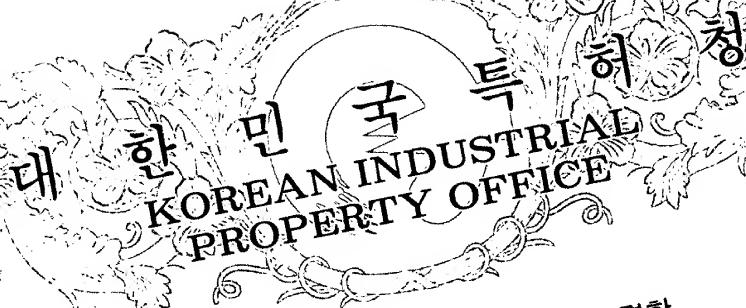


06/29/01  
09/093989  
JC979 U.S. PRO  
Barcode



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

특허출원 2000년 제 83098 호

출원번호 :  
Application Number

2000년 12월 27일

출원년월일 :  
Date of Application

엘지.필립스 엘시디 주식회사

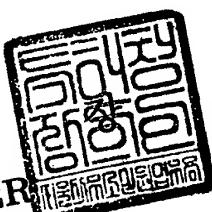
외 2명

출원인 :  
Applicant(s)

2001 년 02 월 22 일



허 청  
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0029
【제출일자】	2000.12.27
【국제특허분류】	H05B
【발명의 명칭】	전계발광소자 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Electro luminescence device and method for manufacturing the same
【출원인】	
【명칭】	엘지 필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【출원인】	
【명칭】	상농기업 주식회사
【출원인코드】	1-1999-036320-1
【출원인】	
【성명】	이영종
【출원인코드】	4-2000-054641-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-054732-1
【포괄위임등록번호】	2000-069083-1
【포괄위임등록번호】	2000-068086-0
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	1999-054731-4
【포괄위임등록번호】	2000-069082-3
【포괄위임등록번호】	2000-068085-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종원
【성명의 영문표기】	LEE, Jong Won
【주민등록번호】	600822-1025310

【우편번호】 302-150

【주소】 대전광역시 서구 만년동 초원아파트 106동 1305호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인 김용  
인 (인) 대리인  
심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 1 면 1,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 30,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 휘도를 극대화하여 LCD 모니터의 백라이트로서도 충분히 활용 가능한 전계발광소자 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 전계발광소자는 기판과, 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖고 상기 기판 상에 형성되는 하부전극층과, 상기 하부전극층 상에 순차적으로 적층되는 절연층, 발광층, 상부전극층 그리고 상기 상부전극층 상에 형성된 보호층을 포함하여 구성되고, 그 제조방법은 기판 상에 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 하부전극층을 형성하는 공정과, 상기 하부전극층 상에 상기 하부전극층과 동일한 형상을 갖도록 절연층, 발광층 및 상부전극층을 차례로 형성하는 공정과, 상기 상부전극층 상에 보호층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

발광층, 하부전극

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

전계발광소자 및 그 제조방법{Electro luminescence device and method for manufacturing the same}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 전계발광소자의 구성도

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자의 구성도

도 3a 내지 3d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자 제조방법을 설명하기 위한 공정도

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자의 구성도

도 5a 내지 5d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정도

도면의 주요주분에 대한 부호의 설명

31,51 : 기판 33,53 : 하부전극층

33a : 폴리실리콘층 33b,53a : 금속층

35,55 : 절연층 37,57 : 발광층

39,59 : 상부전극층 41,61 : 보호층

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<11> 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로 특히, 전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<12> 표시화면의 두께가 수 센티미터(cm)에 불과한 초박형의 평판(Flat panel) 디스플레이, 그 중에서도 액정 디스플레이 장치는 주로, 노트북 컴퓨터용 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

<13> 이러한 액정 디스플레이 장치 중 수동발광형 액정 디스플레이 장치는 액정 패널 뒤에 광원으로 사용되는 백라이트(back light)가 장착되어 있으며, 이러한 백라이트의 장착은 무게, 전력소모 및 두께 측면에서 비효율적으로 작용하고 있어 아직도 많은 연구 대상이 되고 있는 실정이다.

<14> 따라서, 향후 새로운 종류의 고효율 자체 발광형 표시장치로서의 대체가 필수적인 것으로 예고되고 있으며, 얇고 가벼운 전계발광소자가 연구, 개발되고 있는 추세에 있다.

<15> 전계발광소자는 적용원리에 따라 크게 LED와 ELD로 구분할 수 있으며, 상기 LED는 P-N 접합부근에서 발생하는 전자-정공 재결합 과정의 복사성 전이과정을 이용하며, 최근에는 유기재료를 이용한 LED의 급속한 발전이 이루어지고 있다.

<16> 한편, ELD는 발광층 내에서 고에너지의 전자가 생성되고 이러한 전자들이 형광체를 충격 여기(impact excitation)시킬 때 발생되는 발광현상을 이용하는 소자로서, 고전계

하에서 발광층 내의 전자가 고전계로부터 에너지를 얻어 열전자(hot electron)가 되고, 이 열전자가 발광중심을 여기, 완화시키는 과정에서 광을 발생한다.

<17> 상기 ELD는 크게 레진(resin)과 발광 분말(light emitting powder : phosphor)을 혼합하여 후막 인쇄하는 분산형과 박막기술로 제작되는 박막형으로 구분되며, 구동방법에 따라 AC형과 DC형으로 구분할 수 있다.

<18> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 전계발광소자를 설명하면 다음과 같다.

<19> 도 1은 종래 기술에 다른 전계발광소자의 구성도이다.

<20> 도 1에 도시된 바와 같이, 기판(11)과, 상기 기판(11) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명전극이 스트라이프(Stripe) 등의 소정 형태로 형성된 투명전극층(13)과, 상기 투명전극층(13) 상에 실리콘 산화물( $SiO_x$ ), 실리콘 질화물( $SiN_x$ ),  $BaTiO_3$  등으로 이루어진 하부절연층(15)과, 상기 하부절연층(15) 상에 ZnS계 등의 발광물질로 이루어진 발광층(17)과, 상기 발광층(17) 상에 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 등으로 이루어진 상부절연층(19)과, 상기 상부절연층(19) 상에 알루미늄(Al) 등의 금속으로 이루어진 금속전극층(21) 및 상기 금속전극층(21) 상에 형성된 표면보호층(23)으로 구성된다.

<21> 이와 같은 종래 전계발광소자는 투명전극층(13)과 금속전극층(21)에 교류 전압을 인가하면 발광층(17)내에 고전계( $\sim 10^6 V/cm$ )가 형성되고, 상부절연층(19)과 발광층(17)의 계면에서 발생한 전자가 발광층(17)으로 터널링(tunneling)된다.

<22> 상기 터널링된 전자는 발광층(17) 내의 고전계에 의해 가속화되고, 상기 가속화된

전자는 발광층(17) 내의 발광중심(Activator: Cu 또는 Mn)에 충돌함으로써, 기저상태에서 전자가 여기되고 여기된 전자는 다시 기저상태로 떨어질 때, 그 에너지 차이만큼의 고유한 광을 방출하게 된다. 이때, 상기 광의 색깔은 광에너지에 따라 좌우된다.

<23> 이와 같은 종래 전계발광소자의 제조방법을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

<24> 먼저, 글라스 기판(11) 상에 투명전극층(13)을 형성한다. 즉, 도전성이 높으면서 투명한 물리적 특성을 갖는 ITO(Indium Tin Oxide) 박막을 기판(11) 상에 증착한 후 사진식각(Photolithography) 공정을 이용하여 스트라이프(stripe) 형태로 패터닝하여 투명전극들을 형성한다.

<25> 이후, 상기 투명전극층(13) 상에 RF 반응성 스퍼터링(sputtering)법을 이용하여 BaTiO<sub>3</sub> 계열의 하부절연층(15)을 형성한 후, 상기 하부절연층(15) 상에 발광층(17)을 형성한다.

<26> 이때, 상기 발광층(17)은 ZnS에 Cu 혹은 Mn이 도핑된 분말을 콜드-프레스(cold press)하여 작은 알갱이로 만들어서 전자빔 증착하거나 타겟(target)을 이용한 스퍼터링 방법으로 형성할 수 있다.

<27> 이후, 상기 발광층(17)의 상부에 스퍼터링법 또는 CVD(Chemical Vapor Deposition)법 등으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 또는 실리콘 질화물, 실리콘 산화물 등으로 이루어진 상부절연층(19)을 형성한다.

<28> 이어서, 상기 상부절연층(19) 상에 금속전극층(21)을 형성한다. 즉, 상부절연층(19) 상에 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 등을 열증착법을 이용하여 박막을 형성한 후, 상기 투명전극층(13)의 투명전극들과 교차 배치되는 방향으로 스트라이프 타입의 금속전극들

을 형성한 후, 최종적으로 상기 금속전극층(21) 상에 표면보호층(23)을 형성하면 종래 기술에 따른 전계발광소자의 제조공정이 완료된다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 그러나 상기와 같은 전계발광소자는 다음과 같은 문제점이 있었다.

<30> 현재 노트 북 컴퓨터나 각종 모니터용 TFT-LCD는 자체 발광기능이 없기 때문에 수광형 소자로서 백라이트를 부착하여야 한다. 이러한 백라이트는 냉음극형 형광등에 도광판, 확산판, 프리즘 등을 조합하여 사용하기 때문에 제조 단가가 비싸고 공정 또한 복잡할 뿐만 아니라 그 두께가 두꺼워 모니터 자체의 두께를 증가시키는 요인으로 작용하고 있다.

<31> 이러한 백라이트를 대체하고자 종래 기술에서와 같은 전계발광소자를 제안하여 제조 단가 및 두께를 현저하게 감소시킬 수는 있었으나, 휙도가 낮기 때문에 LCD 모니터의 백라이트로서는 부적합하다는 문제점이 있었다.

<32> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 고휘도 구현을 통해 LCD 모니터의 백라이트로서 충분히 활용 가능한 전계발광소자 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 전계발광소자는 기판과, 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖고 상기 기판 상에 형성되는 하부전극층과, 상기 하부전극층 상에 순차적으로 적층되는 절연층, 발광층, 상부전극층 그리고 상기 상부전극층 상에 형성된 보호층을 포함하여 구성된다.

<34> 그리고 본 발명에 따른 전계발광소자 제조방법은 기판 상에 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 하부전극층을 형성하는 공정과, 상기 하부전극층 상에 상기 하부전극층과 동일한 형상을 갖도록 절연층, 발광층 및 상부전극층을 차례로 형성하는 공정과, 상기 상부전극층 상에 보호층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<35> 이하, 본 발명의 전계발광소자 및 그 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<36> 도 2는 본 발명 제 1 실시예에 따른 전계발광소자의 구성도이고, 도 3a 내지 3d는 본 발명 제 1 실시예에 따른 전계발광소자 제조방법을 설명하기 위한 공정도이다.

<37> 먼저, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자는 기판(31)과, 상기 기판(31) 상에 형성되며 그 표면이 볼록한 형상을 갖는 하부전극층(33)과, 상기 하부전극층(33) 상에 형성되는 절연층(35)과, 상기 절연층(35) 상에 형성되는 발광층(37)과, 상기 발광층(37) 상에 형성되는 상부전극층(39) 그리고 상기 상부전극층(39) 상에 형성되는 보호층(41)으로 구성된다.

<38> 여기서, 상기 하부전극층(33)은 폴리실리콘(Poly-Si)층(33a)과 금속층(33b) 또는 텅스텐(w)층과 금속층의 이중층으로 형성한다.

<39> 상기 폴리실리콘층(33a)과 금속층(33b)의 이중층으로 형성할 경우에는 상기 폴리실리콘층(33a)은 저압화학기상증착법(LPCVD)으로 형성하며, 금속층(33b)은 열증착법으로 형성한다.

<40> 상기 텅스텐층과 금속층의 이중층으로 형성할 경우에는 상기 텅스텐층은 화학기상

증착법으로 형성한다.

<41> 상기 절연층(35)은 고유전상수를 갖는 BaTiO<sub>3</sub>계 물질로 형성하며, 상기 상부전극층(39)은 투명한 도전성 물질인 ITO로 형성한다.

<42> 한편, 상기 하부전극층(33)의 표면이 복수개의 볼록한 형상을 가지므로 그 상부에 순차적으로 적층되는 절연층(35), 발광층(37), 상부전극층(39) 또한 그 표면이 볼록한 형상을 갖는다.

<43> 결국, 본 발명의 전계발광소자는 하부전극층(33)의 상부면을 복수개의 볼록한 형상을 갖도록 함으로써, 그 상부에 형성되는 발광층(37)의 표면적 증가를 통해 휘도를 증가시킬 수 있다.

<44> 이와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자 제조방법을 도 3a 내지 3d를 참조하여 설명하기로 한다.

<45> 도 3a에 도시한 바와 같이, 기판(유리 기판)(31) 상에 하부전극층(33)을 형성한다.

<46> 즉, 기판(31) 상에 폴리실리콘층(33a)을 560~610°C의 온도 분위기에서 저압화학기상증착법(LPCVD:Low Pressure Chemical Vapor Deposition)으로 성장시킨 후, 상기 폴리실리콘층(33a) 상에 광의 반사특성이 우수한 금속층(33b) 예를 들면, 알루미늄(Al)이나 은(Ag)을 열증착법으로 형성한다.

<47> 이때, 상기 폴리실리콘층(33a)을 560~610°C의 온도 분위기에서 저압화학기상증착법(LPCVD:Low Pressure Chemical Vapor Deposition)으로 성장시킬 경우, 그 표면이 거의 반구형에 가까운 볼록한 형상으로 성장되고, 그 상부에 형성되는 금속층(33b)이 상기

폴리실리콘층(33a)의 표면을 따라 형성되기 때문에 금속층(33b) 또한 폴리실리콘층(33a)과 동일한 형상을 갖고 형성된다.

<48> 한편, 상기 폴리실리콘층(33a) 대신에 텅스텐(W)층을 화학기상증착법(CVD)으로 성장시키는 것도 가능한데, 이는 텅스텐층을 화학기상증착법으로 성장시킬 경우에는 폴리실리콘과 같이 완전한 반구형에는 미치지 못하지만 볼록한 모양으로 성장되는 특성을 갖기 때문이다.

<49> 이와 같이, 하부전극층(33)의 표면이 복수개의 볼록한 형상을 갖도록 형성한 후, 도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 하부전극층(33) 상에 절연층(35)을 형성한다.

<50> 상기 절연층(35)은 BaTiO<sub>3</sub>계 물질로 형성하며 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착법(CVD)으로 형성하는데, 그 하부의 금속층(33b)의 표면이 볼록한 형상을 갖기 때문에 상기 절연층(35)의 표면도 복수개의 볼록한 형상을 갖고 형성된다.

<51> 이어, 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 절연층(35)의 상부에 발광층(37)을 형성한다.

<52> 상기 발광층(37)의 물질은 ZnS계 발광체로서, 전자빔 증착 또는 스퍼터링 방법으로 형성한다. 마찬가지로 상기 절연층(35)의 표면이 볼록한 형상을 가지므로 발광층(37)의 표면 또한 복수개의 볼록한 형상을 갖고 형성된다.

<53> 이어, 도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 발광층(37)의 상부에 상부전극층(39)을 형성한다.

<54> 상기 상부전극층(39)의 물질은 투명하고 전도성 좋은 ITO(Indium Tin Oxide)이며, 스터터링 방법으로 형성한 후, 포토리소그래피(photolithography) 공정을 이용하여 패터

닝하고, 상기 패터닝된 상부전극층(39)의 상부에 표면 보호를 위한 보호층(41)을 형성하면 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자 제조공정이 완료된다.

<55> 이와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자는 반사성이 우수한 금속인 알루미늄 또는 은을 하부전극으로 사용하고, 상기 금속의 표면적을 극대화하기 위해 그 하부에 표면이 볼록한 형상을 갖는 폴리실리콘층 또는 텅스텐층을 형성하여 광이 상부로 집속되는 효과를 증대시켜 휘도 향상을 유도한다.

<56> 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 발광층(37)의 상부에는 절연층이 형성되지 않기 때문에 절연막에 의한 전압 강하 현상을 최소화하여 구동전압을 감소시킬 수 있다.

<57> 한편, 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자의 구성도이고, 도 5a 내지 5d는 본 발명 제 2 실시예에 따른 전계발광소자 제조방법을 설명하기 위한 공정도이다.

<58> 참고로, 본 발명의 제 1 실시예에서는 하부전극층이 폴리실리콘층과 금속층 또는 텅스텐층과 금속층의 이중층으로 구성되었으나, 본 발명의 제 2 실시예에서는 금속층의 단일층으로 구성하였다.

<59> 즉, 도 4에 도시한 바와 같이, 기판(51)과, 상기 기판(51) 상에 형성되며, 그 표면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 하부전극층(53)과, 상기 하부전극층(53) 상에 순차적으로 적층된 절연층(55), 발광층(57), 상부전극층(59) 그리고 보호층(61)으로 구성된다.

<60> 여기서, 하부전극층(53)은 광의 반사특성이 우수한 금속, 예를 들어 알루미늄(Al)이나 은(Ag)을 사용한다.

<61> 상기 하부전극층(53)은 단순히 열증착법이나 기타 방법으로 형성하였을 경우에는

그 표면이 볼록한 형상을 갖지 않기 때문에 인위적으로 볼록한 형상을 갖도록 식각 공정을 수행하여야 한다.

<62> 상기 식각 공정은 습식 식각을 이용하거나 건식 식각을 이용할 수 있으며, 습식과 건식 식각을 동시에 이용할 수 있다.

<63> 이와 같은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자 제조방법을 도 5a 내지 5d를 참조하여 설명하기로 한다.

<64> 먼저, 기판(유리 기판)(51) 상에 하부전극층(53)을 형성한다.

<65> 즉, 도 5a에 도시한 바와 같이, 상기 기판(51) 상에 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 광 반사특성이 우수한 금속층(53a)을 열증착법으로 형성한 후, 상기 금속층(53a)의 표면을 볼록한 형상으로 만들기 위한 식각 공정시 마스크로 사용될 포토레지스트(Photo resist) 패턴(54)을 상기 금속층(53a)의 상부에 형성한다.

<66> 이후, 상기 포토레지스트 패턴(54)을 마스크로 이용한 건식 식각과 습식 식각을 차례로 진행하여 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 금속층(53a)의 표면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 하부전극층(53)을 형성한다.

<67> 이어, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 하부전극층(53)의 상부에 고유전상수를 갖는 절연물질 예컨데,  $BaTiO_3$ 계 물질을 스퍼터링법으로 증착하여 절연층(55)을 형성하고, 상기 절연층(55) 상에  $ZnS$ 계 발광체를 전자빔 증착 또는 스퍼터링 방법으로 증착하여 발광층(57)을 형성한다.

<68> 이어서, 도 5d에 도시한 바와 같이, 상기 발광층(57)의 상부에 투명한 도전성 물질인 ITO(Indium Tin Oxide)를 증착한 후, 포토리소그래피(Photolithography) 공정으로 패

터닝하여 상부전극층(59)을 형성한 다음, 상기 상부전극층(59) 상에 보호층(61)을 형성하면 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자 제조공정이 완료된다.

<69> 이와 같은 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 전계발광소자는 하부전극층(53)과 상부전극층(59)에 교류 전압을 인가하면 발광층(57)에 높은 전기장( $\sim 10^6$  V/cm)이 형성되고, 절연층(55)과 발광층(57)의 계면에서 발생한 전자가 발광층(57) 내로 터널링(tunneling)된다.

<70> 터널링된 전자는 발광층(57)내의 높은 전기장에 의해 가속되고, 가속된 전자는 발광층(57) 내 발광중심에 충돌하여 기저상태의 전자를 여기시킨다.

<71> 상기 여기된 전자가 다시 기저상태로 떨어질 때, 그 에너지 차이만큼의 고유한 광을 방출하게 된다.

### 【발명의 효과】

<72> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 전계발광소자 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<73> 첫째, 광반사특성이 우수한 알루미늄(Al)이나 은(Ag)을 하부전극으로 사용하여 발생된 광이 상부로 집속되는 효과를 통해 휘도를 향상시킬 수 있다.

<74> 둘째, 발광층 위에 상부 절연막을 형성하지 않아도 되므로 절연막에 의한 전압강하 효과를 제거하여 소자 구동을 위한 전압감소 효과를 구현할 수 있다.

<75> 셋째, 폴리실리콘을 560~610°C의 온도 분위기에서 LPCVD법으로 성장할 경우, 폴리실리콘이 반구형(hemi sphere)으로 성장되므로 단위 면적당 표면적이 증가하게 되어 발광이 이루어지는 발광층의 표면적을 증가시키는 것에 의해 광휘도를 큰 폭으로 증가시킬

1020000083098

2001/2/2

수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기판;

상부면이 복수개의 불록한 형상을 갖고 상기 기판 상에 형성되는 하부전극층;  
상기 하부전극층 상에 순차적으로 적층되는 절연층, 발광층, 상부전극층; 그리고  
상기 상부전극층 상에 형성된 보호층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전  
계발광소자.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 하부전극층은 폴리실리콘층과 금속층의 적층구조인 것을  
특징으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 하부전극층은 텅스텐층과 금속층의 적층구조인 것을 특징  
으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 하부전극층은 금속층의 단일층인 것을 특징으로 하는 전계  
발광소자.

**【청구항 5】**

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 폴리실리콘층 및 텅스텐층은 그 표면이 복수  
개의 불록한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 6】**

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)로 구성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 7】**

제 1 항에 있어서, 상기 절연층, 발광층 및 상부전극층은 상기 하부전극층과 동일한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 8】**

제 4 항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)으로 구성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

**【청구항 9】**

기판 상에 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 하부전극층을 형성하는 공정;  
상기 하부전극층 상에 상기 하부전극층과 동일한 형상을 갖도록 절연층, 발광층  
및 상부전극층을 차례로 형성하는 공정;

상기 상부전극층 상에 보호층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으  
로 하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서, 상기 하부전극층을 형성하는 공정은,  
상기 기판 상에 그 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 폴리실리콘층을 형성하  
는 공정과,

상기 폴리실리콘층의 상부에 폴리실리콘층과 동일한 형상을 갖는 금속층을 형성하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

#### 【청구항 11】

제 9 항에 있어서, 상기 하부전극층을 형성하는 공정은,  
상기 기판 상에 그 상부면이 복수개의 볼록한 형상을 갖는 텅스텐층을 형성하는  
공정과,  
상기 텅스텐층의 상부에 상기 텅스텐층과 동일한 형상을 갖는 금속층을 형성하는  
공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

#### 【청구항 12】

제 9 항에 있어서, 상기 하부전극층을 형성하는 공정은,  
상기 기판 상에 금속층을 형성하는 공정과,  
상기 금속층의 표면이 복수개의 볼록한 형상을 갖도록 상기 금속층을 식각하는 공  
정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

#### 【청구항 13】

제 10 항에 있어서, 상기 폴리실리콘층은 560~610°C의 온도 분위기에서 저압기상  
증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

#### 【청구항 14】

제 11 항에 있어서, 상기 텅스텐층은 화학기상증착법으로 형성하는 것을 특징으로  
하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 15】**

제 12 항에 있어서, 상기 금속층은 열증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 16】**

제 12 항에 있어서, 상기 금속층의 식각은 습식 식각, 건식 식각, 습식+건식 식각 중 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 17】**

제 9 항에 있어서, 상기 절연층은  $\text{BaTiO}_3$ 계 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 18】**

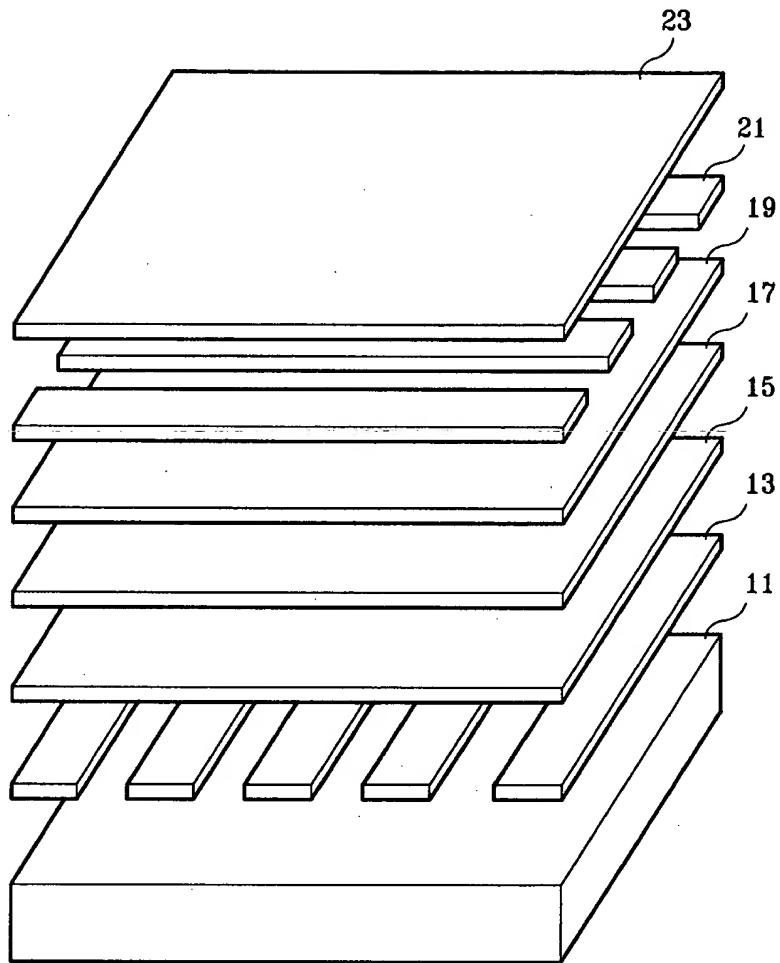
제 9 항에 있어서, 상기 발광층은 전자빔 증착 또는 스퍼터링법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

**【청구항 19】**

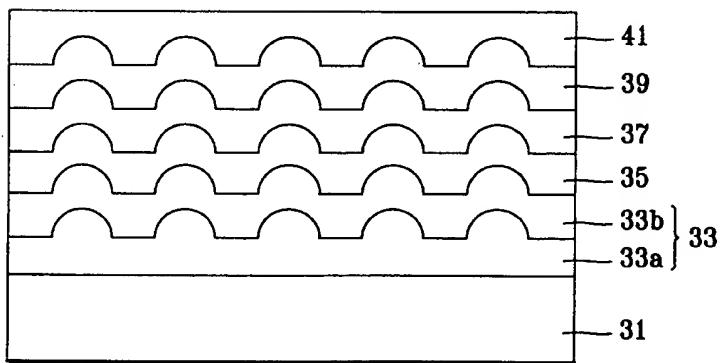
제 9 항에 있어서, 상기 상부전극층은 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성하는 것을 특징으로 하는 전계발광소자 제조방법.

## 【도면】

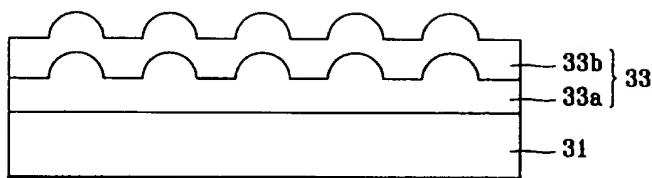
【도 1】



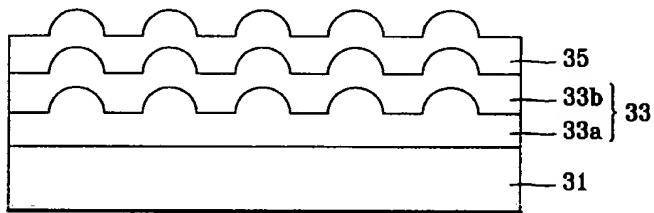
【도 2】



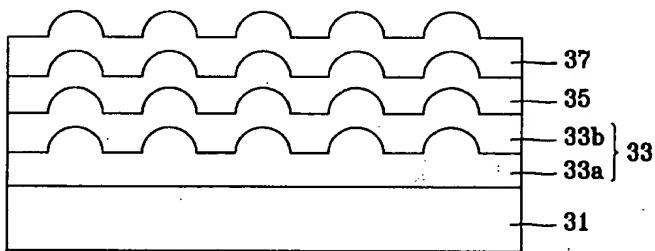
【도 3a】



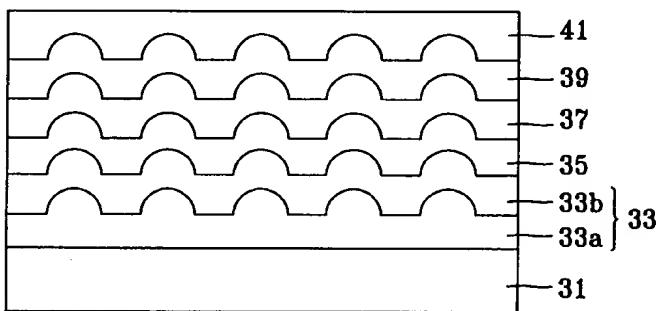
【도 3b】



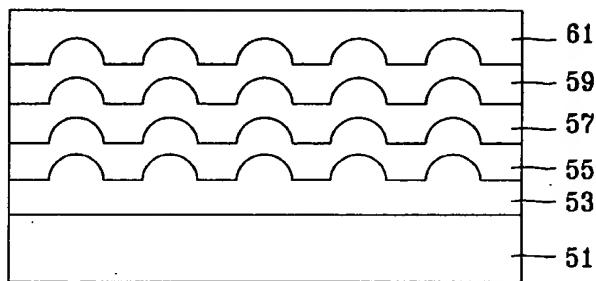
【도 3c】



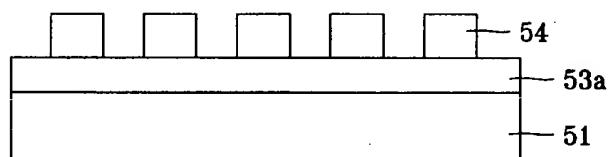
【도 3d】



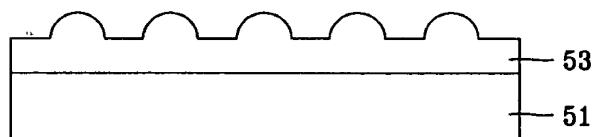
【도 4】



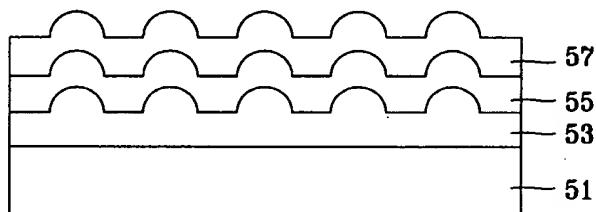
【도 5a】



【도 5b】



【도 5c】



【도 5d】

